

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Dezember 2001 (06.12.2001)

PCT

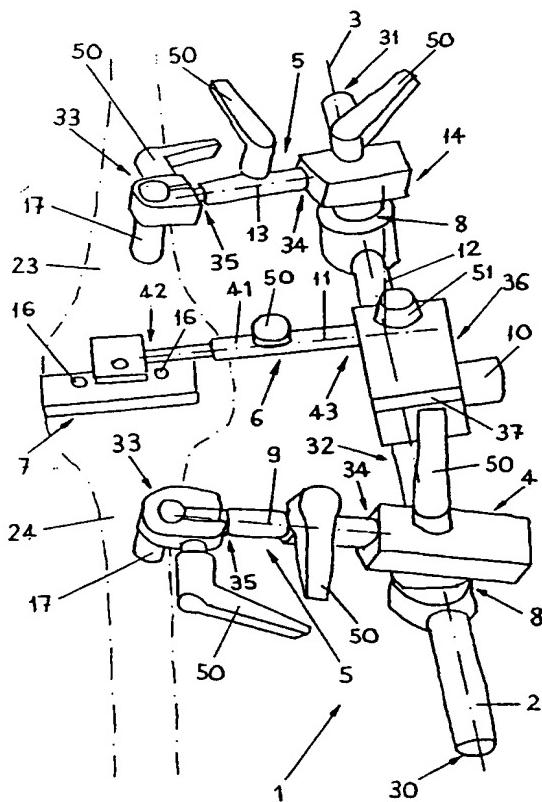
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/91647 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: A61B 17/15, 19/00
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZIRNGIBL, Nicolas [CH/CH]; Fürstenrainstrasse 14, CH-4104 Oberwil (CH). MATHYS, Stefan [CH/CH]; Gundeldingerstrasse 494, CH-4053 Basel (CH). HERZOG, Roland [CH/CH]; Burgmatweg 25, CH-4437 Waldenburg (CH). UHRI, Patrick [CH/CH]; Heidenlochstrasse 74, CH-4410 Liestal (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00307
- (22) Internationales Anmelddatum: 31. Mai 2000 (31.05.2000)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): STRATEC MEDICAL AG [CH/CH]; Eimattstrasse 3, CH-4436 Oberdorf / BL (CH).
- (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaat (national): US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR POSITIONING A SURGICAL INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR POSITIONIERUNG EINES CHIRURGISCHEN INSTRUMENTES



(57) Abstract: The invention relates to a device for positioning and/or guiding surgical instruments. Said device comprises: A) a rod-shaped longitudinal support (2) with a longitudinal axis (3); B) two transversal supports (5), which are transversal to the longitudinal axis (3), which each have a rear end (34) and a front end (35), and which, on the front ends (35), can be fixed to one of two respective bones or to a supporting frame; C) two blocks (4; 14), which are detachably fixed to the longitudinal support (2), which can be displaced thereon parallel to the longitudinal axis (3), and which are provided for joining the rear ends (34) of the transversal supports (5) to the longitudinal support (2); and; D) a slide (36), which can be axially displaced and stopped on the longitudinal support (2) with regard to the longitudinal axis (3), whereby: D) each block (4; 14) comprises a detachably lockable first joint (8), by means of which the respective transversal support (5) can be displaced relative to the longitudinal support (2) around at least two axes that are perpendicular to one another, and; (I') each transversal support (5) comprises a detachably lockable second joint (33).

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten mit A) einem eine Längsachse (3) aufweisenden, stabsförmigen Längsträger (2); B) zwei quer zur Längsachse (3) angeordneten Querträgern (5), welche je ein hinteres Ende (34) und ein vorderes Ende (35) aufweisen und an den vorderen Enden (35) an einem respektive zwei Knochen oder an einem Tragrahmen fixierbar sind; C) zwei auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbaren und lösbar fixierbaren Backen (4; 14) zur Verbindung der hinteren Enden (34) der Querträger (5) mit dem Längsträger (2); und D) einem auf dem Längsträger (2) bezüglich der Längsachse (3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/91647 A1



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

mit geänderten Ansprüchen

Veröffentlicht:

mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten (36), wobei E) jede Backe (4; 14) ein lösbar blockierbares, erstes Gelenk (8) umfasst, mittels welchem der jeweilige Querträger (5) um mindestens zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen relativ zum Längsträger (2) bewegbar ist, und F) jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, zweites Gelenk (33) umfasst.

Vorrichtung zur Positionierung eines chirurgischen Instrumentes

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Im Falle chirurgischer Operationen ist zur Ausführung einer exakten Osteotomie oder Resektion von Knochen, beispielsweise bei einer Implantation einer Gelenk-Endoprothese, die mechanische Werkzeugführung mittels Schnittblöcken oder Bohr- und Sägeschablonen häufig unabdingbar.

Eine Vorrichtung mit mehreren Präzisionsinstrumenten zur Durchführung von Sägeschnitten an Knochen, insbesondere des an das Kniegelenk grenzenden Femur und der Tibia ist aus der US 4,524,766 PETERSEN bekannt. Die verschiedenen Resektionsschnitte am Femur und an der Tibia werden bei dieser bekannten Vorrichtung mit verschiedenen Präzisionsinstrumenten, welche sequentiell am Femur oder an der Tibia befestigt werden, durchgeführt. Durch die Notwendigkeit, diese Präzisionsinstrumente an einem der Knochen zu befestigen, den geplanten Sägeschnitt auszuführen und das Präzisionsinstrument wieder zu entfernen bevor das nächste Präzisionsinstrument für einen weiteren Sägeschnitt an einem der Knochen befestigt werden kann, ergeben sich viele Operationsschritte.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit welcher Werkzeugführungsschablonen einfach und mit präzisen Antriebselementen an einem Gelenk, insbesondere an einem Kniegelenk ausrichtbar und fixierbar sind. Zur erhöhten Stabilität soll durch die Erfindung bei Bedarf eine starre, mechanische Verbindung zwischen den beiden an das Gelenk grenzenden Knochen herstellbar sein. Ferner soll die Erfindung auch in Kombination mit einem chirurgischen Navigationssystem anwendbar sein.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst im wesentlichen einen externen Fixateur, welcher aus einem stabförmigen Längsträger mit einer Längsachse, zwei auf dem Längsträger parallel zur Längsachse verschiebbaren Backen und zwei quer zur Längsachse angeordneten und mittels der Backen am Längsträger fixierbaren Querträgern besteht. Jede Backe umfasst ein erstes Gelenk, mittels welchem der Querträger an einem seiner Enden um mindestens zwei senkrecht zueinander stehende Achsen drehbar mit der Backe verbunden ist. Am anderen, freien Ende des Querträgers sind Befestigungsmittel, insbesondere Knochenfixationsmittel anbringbar. Durch diese Befestigungsmittel an den Querträgern ist der externe Fixateur einerseits an einem oder beiden an das Gelenk angrenzenden Röhrenknochen oder andererseits an einem Rahmen befestigbar. Ferner umfasst die Vorrichtung einen auf dem Längsträger, vorzugsweise zwischen den Backen bezüglich der Längsachse axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten, woran ein Positionier- oder Führungselement zur Positionierung oder Führung von chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen anbringbar ist. Die Querträger umfassen mindestens ein ebenfalls um mindestens zwei Achsen drehbares, zweites Gelenk, wodurch der Längsträger bezüglich seiner durch die Befestigungsmittel gegebenen Fixationspunkte freier bewegbar, respektive einstellbar wird.

Eine externe Fixationsvorrichtung mit einem beidseitig teleskopierbaren Längsträger und zwei Backen, welche zwischen dem Längsträger und Knochenfixationsmitteln angeordnet sind, ist aus der WO 99/59489 MARTINELLI und der WO 99/59490 MARTINELLI bekannt. Durch die Backen sind die Knochenfixationsmittel, insbesondere Knochenschrauben relativ zum Längsträger um drei Achsen schwenkbar und mit diesem verbindbar. Für die Positionierung von chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen ergeben sich allerdings durch die Anordnung nur eines Gelenkes zwischen den Knochenfixationsmitteln und dem Längsträger zu wenig Freiheitsgrade für das ebenfalls mit dem Längsträger verbindbare Positionierelement.

In der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst diese ein quer zur Längsachse teleskopierbares Positionierelement, welches mit dem Schlitten verbindbar ist und somit auf dem Längsträger parallel zur Längsachse verschiebbar und fixierbar ist. Vorzugsweise besteht das Positionierelement aus einem Querstab mit einer Zentralachse, einem freien Ende zur Positionierung und/oder

Führung von chirurgischen Instrumenten relativ zu einem Knochen und einem festen Ende, welches am Schlitten befestigt ist.

In einer anderen Ausführungsform umfasst jeder Querträger ein lösbar blockierbares, drittes Gelenk zwischen dem vorderen Ende und dem hinteren Ende, wodurch der Längsträger relativ zu seinen Fixationspunkten an den Knochen oder am Rahmen weitere Freiheitsgrade erhält, was eine exakte Positionierung respektive Führung des Positionier- respektive Führungselementes gestattet.

Ebenfalls möglich ist eine bezüglich quer zu Längsachse verlaufenden Teleskopachsen teleskopierbare Ausgestaltung der Querträger.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung sind am Positionierelement verschiedene werkzeugspezifische Führungsschablonen, insbesondere Schnittblöcke für die Durchführung von Osteotomie- oder Resektionsschnitten mittels einer chirurgischen Säge montierbar, so dass, beispielsweise bei den Resektionen am Femur und an der Tibia im Falle einer Implantation einer Knie-Endoprothese, sequentiell ein Schnittblock für die Schnittführung am Femur und ein Schnittblock für die Schnittführung an der Tibia einsetzbar ist.

Anstelle der sequentiellen Montage der Führungsschablonen ist je nach Ausgestaltung des Positionierelementes respektive der Führungsschablonen auch eine gleichzeitige Montage zweier oder mehrerer Führungsschablonen möglich.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst der Schlitten Antriebsmittel zur Drehung des Positionierelementes um die Zentralachse. Damit lassen sich beispielsweise bei Resektionen an Femur und Tibia im Falle einer Implantation einer Knie-Endoprothese die Steigungswinkel von nach posterior und/oder anterior abgeschrägten Schnittflächen einstellen.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dient ein Antriebselement am Schlitten zur Drehung des Positionierelementes um eine Drehachse, welche senkrecht auf der Längsachse steht und senkrecht auf der

Zentralachse steht, wodurch sich beispielsweise bei Resektionen an Femur und Tibia eine Varus/Valgus-Korrektur einstellen lässt.

Die Antriebsmittel sowie das Antriebselement bestehen vorzugsweise aus Stellschrauben, mittels welcher das Positionierelement um zwei in den Schlitten integrierte Gelenke rotierbar ist.

In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung sind die Backen je mit einem ersten Gelenk ausgestattet, welches eine Rotation der Querträger um drei senkrecht auf einander stehende Achsen gestattet. Dies lässt sich beispielsweise durch den Einsatz von Kugelgelenken erreichen. Durch diese Ausführung der Backen können die Knochenschrauben auch windschief eingedreht werden. Analog zu den ersten Gelenken können auch die zweiten und dritten Gelenke mehrere rotative Freiheitsgrade umfassen und beispielsweise als Kugelgelenke ausgestaltet sein.

Der Querträger und die Gelenke am Querträger, welche zur schwenkbaren Verbindung zwischen Backe und Querträger und je nach Ausführung der Querträger auch zur schwenkbaren Verbindung zwischen Querträger und Knochenfixationsmittel sowie zu einer Ausführung des Querträgers mit zwei durch ein Gelenk verbundenen Trägerteilen dienen, können so ausgestaltet sein, dass gleichzeitig alle sich an einem Querträger befindenden Gelenke durch ein einziges Feststellelement lösbar blockierbar sind. Eine solche Ausführung eines Dreigelenk-Stativen wird in der CH 608 874 MEIER offenbart.

Der Längsträger bildet zusammen mit den fixierten Befestigungselementen eine Fixationsvorrichtung für die beiden an das Gelenk angrenzenden Knochen, wodurch das Gelenk blockiert werden kann und beide Knochen relativ zueinander gegen Translation und Rotation fixiert werden können.

Als Knochenfixationsmittel werden vorzugsweise Knochenschrauben eingesetzt.

In einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung sind die Führungsschablonen mit Bohrungen zur Aufnahme von Knochenfixationsmitteln versehen, so dass jede Führungsschablone selbst am entsprechenden Knochen

fixierbar ist. Damit ist der Vorteil erreichbar, dass der externe Fixateur nach der Fixation der Führungsschablone entfernt werden kann, wodurch der Chirurg bei der Durchführung der Schnitte keine Behinderung durch den Längsträger und die Befestigungselemente erhält. Ferner können in diesem Fall von Schnitten, diese bei einer beliebigen, für den Chirurgen optimalen Gelenkstellung (Extension, Flexion) ausgeführt werden.

Das Ausrichten der Führungsschablonen erfolgt in Falle der oben beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung manuell.

In einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist diese mit einem chirurgischen Navigationssystem kombinierbar und umfasst Markierelemente, welche an den Knochenfixationsmitteln und an der Führungsschablone anbringbar sind. Vorzugsweise enthält jedes Markierelement mindestens drei nicht linear angeordnete, elektromagnetisch oder akustisch wirksame, aktive oder passive Marker.

Solche chirurgische Navigationssysteme mit integriertem Computer und Positions erfassungsvorrichtung zur Lagevermessung von im Raum bewegbaren chirurgischen Instrumenten und Geräten werden beispielsweise in der US 5, 383,454 BUCHHOLZ und der EP 0 359 773 SCHLÖNDORFF offenbart. Im Handel erhältlich sind chirurgische Navigationssysteme beispielsweise unter dem Namen „Surgigate“ von der Firma MEDIVISION, Oberdorf, Schweiz. Üblicherweise umfassen solche Systeme auch Datenspeicher für Röntgenbilder oder ganze Computertomogramme (CT), welche zur Diagnose und Planung der Operation vor der Operation oder auch intraoperativ aufgenommen und im Datenspeicher des Computers abgespeichert werden können. Vielfach werden optoelektronische Positionserfassungsvorrichtungen eingesetzt, mittels welcher die Lage optischer, an den chirurgischen Instrumenten oder Geräten angebrachter Marker innerhalb eines dreidimensionalen Koordinatensystems im Operationsraum vermessbar ist. Optoelektronische Positionserfassungsvorrichtungen sind beispielsweise unter dem Namen Optotrak 3020 (Hersteller: Northern Digital, Ontario, Canada) im Handel erhältlich.

Als optische Marker werden üblicherweise LED's (Light Emitting Diodes) oder IRED's (Infrared Light Emitting Diodes) eingesetzt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank der erfindungsgemässen Vorrichtung die Arbeitsschritte bei einer chirurgischen Operation verringert werden können und damit die Operationszeit verkürzt wird. Speziell beim Einsatz in der Knieprothetik ergeben sich dadurch die folgenden Vorteile:

- a) eine erhöhte Stabilität durch die Verbindung zwischen Femur und Tibia;
- b) invasive Arbeitsschritte wie das Bohren eines intramedullären Kanals erübrigen sich;
- c) nur ein Instrument für die Ausrichtung mehrerer Führungsschablonen notwendig;
- d) Einstellmöglichkeit für eine Varus/Valgus-Korrektur; und
- e) Einstellmöglichkeit für eine nach posterior ansteigende Schnittfläche (posterior slope).

Wird die erfindungsgemässe Vorrichtung kombiniert mit einem chirurgischen Navigationssystem angewendet, lassen sich zusätzlich folgende Vorteile erzielen:

- f) kein Ausrichten der Tibiaachse auf den 2. Strahl des Fusses;
- g) Definition der mechanischen Beinachsen durch Digitalisieren der anatomischen Strukturen;
- h) Positionserfassung aller Führungsschablonen; und
- i) Möglichkeit der Messung von Auswirkungen verschiedener Weichteilkorrekturen (Soft tissue balancing).

Werden zusätzlich präoperativ Röntgenaufnahmen erstellt, können folgende weitere Vorteile erreicht werden:

- j) Graphische Bestimmung der Tibia-Achse;
- k) Graphische Bestimmung des Hüftzentrums (im Falle eines zerstörten Gelenkes, das sich nicht mehr durch Pivotieren vermessen lässt); und
- l) Beurteilung von Varus/Valgus-Fehlstellungen (graphische Erfassung), Möglichkeit zur Planung einer Korrektur der Beinstellung.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 4 ein Detail der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 5 eine Ansicht eines Querträgers gemäss einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung; und

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung in Kombination mit einem chirurgischen Navigationssystem.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung, welche einen stabförmigen Längsträger 2 mit einer Längsachse 3, einem ersten Ende 30, einem zweiten Ende 31 und einem Mittelteil 32, zwei quer zur Längsachse 3 angeordnete Querträger 5 mit je einem hinteren Ende 34 und einem vorderen Ende 35, zwei auf dem Längsträger 2 parallel zur Längsachse 3 verschiebbare und lösbar fixierbare Backen 4;14 zur Verbindung der hinteren Enden 34 der Querträger 5 mit dem Längsträger 2 und einen auf dem Mittelteil 32 des Längsträgers 2 bezüglich der Längsachse 3 axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten 36 umfasst. Die Querträger 5 sind an den vorderen Enden 35 an einem, respektive zwei, an ein Gelenk angrenzenden Knochen,

beispielsweise im Falle des Kniegelenkes am Femur 23 und an der Tibia 24 oder an einem Tragrahmen fixierbar, wobei der Tragrahmen am Operationstisch oder an einem anderen Gestell beziehungsweise Gerät im Operationsraum angebracht sein kann. Jede Backe 4;14 umfasst ein lösbar blockierbares, erstes Gelenk 8, mittels welchem der mit der betreffenden Backe 4;14 verbundene Querträger 5 um drei senkrecht aufeinander stehende Achsen relativ zum Längsträger 2 rotierbar ist, wobei eine dieser drei Achsen mit der Längsachse 3 zusammenfällt. Ferner umfasst jeder Querträger 5 ein lösbar blockierbares, zweites Gelenk 33, wodurch die als Knochenschrauben ausgeführten Knochenfixationsmittel 17 schwenkbar mit den vorderen Enden 35 der Querträger 5 verbunden sind. Die zweiten Gelenke 33 sind in dieser Ausführungsform als Kugelgelenke ausgestaltet. Die Querträger 5 sind je entlang einer quer zur Längsachse 3 verlaufenden Teleskopachse 9;13 teleskopierbar und auf einer gewünschten Länge mittels Spannmitteln 50 lösbar blockierbar. Ebenfalls mittels Spannmitteln 50 blockierbar respektive lösbar sind die ersten und zweiten Gelenke 8;33. Mit dem Schlitten 36 verbunden ist ein Positionierelement 6, welches einen Querstab 41 mit einer Zentralachse 11, einem freien Ende 42 zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten relativ zu einem Knochen und einem festen Ende 43 aufweist, wobei der Querstab 41 an seinem festen Ende 43 mit dem Schlitten 36 verbunden ist. Der Querstab 41 ist koaxial zur Zentralachse 11 teleskopierbar und ebenfalls mittels eines Spannmittels 50 in einer gewünschten Länge lösbar blockierbar. Am freien Ende 42 des Positionierelementes 6 sind verschiedene Führungsschablonen 7 zur Führung von chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen anbringbar, wobei je nach Ausgestaltung der Führungsschablonen 7 gleichzeitig mehrere Führungsschablonen 7 anbringbar sind.

Der Schlitten 36 umfasst einen ersten Schraubenantrieb als Antriebsmittel 51 zur rotativen Bewegung des Querstabes 41 um die Zentralachse 11 und einen zweiten Schraubenantrieb als Antriebselement 10 zur rotativen Bewegung des Querstabes 41 um die Drehachse 12, welche senkrecht auf der Längsachse 3 und senkrecht auf der Zentralachse 11 steht.

An der Führungsschablone 7 sind Bohrungen 16 zur Aufnahme von Knochenschrauben angebracht, so dass die Führungsschablone 7 an die Tibia 24 oder an den Femur 23 schraubar ist.

Fig. 2, 3 und 4 zeigen eine Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung mit einem Längsträger 2, welcher ein Aussengewinde 38 und parallel zur Längsachse 3 mehrere Nuten 46 umfasst. Mittels dieser Nuten 46 und entsprechenden Nocken (nicht gezeichnet) am Schlitten 36 ist dieser gegen Rotation um die Längsachse 3 gesichert. Der Schlitten 36 weist auf dem Längsträger 2 ein- respektive ausklinkbare Positioniermittel 37 auf, so dass der Schlitten 36 bei ausgeklinkten Positioniermitteln 37 von Hand frei auf dem Längsträger 2 verschiebbar ist und bei eingeklinkten Positioniermitteln 37 formschlüssig und feineinstellbar auf dem Längsträger 2 verschiebbar ist. Dazu umfasst der Schlitten 36 eine auf dem Längsträger 2 parallel zur Längsachse 3 verschiebbare Buchse 39, damit verbunden die Positioniermittel 37, welche als axial teilbare Gewindebüchse ausgeführt sind, und in der Buchse 39 drehbar gelagerte Bedienungshebel 40. Die Gewindebüchse lässt sich durch Bedienen der Bedienungshebel 40 radial so weit öffnen, dass das Innengewinde der Gewindebüchse nicht mehr mit dem Aussengewinde 38 auf dem Längsträger 2 im Eingriff steht. Werden die Bedienungshebel 40 losgelassen, federt die Gewindebüchse durch die Wirkung der beispielsweise als Gummiring ausgeführten elastischen Mittel 47 radial zusammen, so dass das Innengewinde in der Gewindebüchse in das Aussengewinde 38 einrastet.

In Fig. 5 ist ein Querträger 5 einer Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung dargestellt. Dieser Querträger 5 umfasst ein mittels eines Feststellelementes 44 lösbar blockierbares, drittes Gelenk 45. Der Querträger 5 ist mittels des ersten, als Kugelgelenk ausgeführten Gelenkes 8 schwenkbar mit der Backe 4 verbunden, während mittels des zweiten, ebenfalls als Kugelgelenk ausgeführten Gelenkes 33 das Knochenfixationsmittel 17 auch schwenkbar mit dem Querträger 5 verbunden ist. Die mittels des Feststellelementes 44 gleichzeitig blockierbare beziehungsweise lösbare Ausführung aller drei Gelenke 8;33;45 CH wird beispielsweise in der CH 608 874 MEIER dargestellt.

In Fig. 6 ist die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung in Kombination mit einem chirurgischen Navigationssystem dargestellt. Das chirurgische Navigationssystem umfasst einen integrierten Computer 15 mit Datenspeicher 52, Tastatur 53 und Bildschirm 25 und eine Positionserfassungsvorrichtung 26 mit drei Sensoren 54. Mittels der Positionserfassungsvorrichtung 26 erfolgt eine

Lagevermessung der Marker 19, so dass durch den Computer 15 Position und Orientierung eines Pointers 20, der Knochenfixationsmittel 17 und der Führungsschablone 7, insbesondere der Schnittführungskante 21 bezüglich eines raumfesten Koordinatensystems 22 ermittelt werden kann.

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kombiniert mit einem chirurgischen Navigationssystem erfolgt beispielsweise bei den zur Implantation einer Knie-Endoprothese notwendigen Resektionsschnitten wie folgt:

- Befestigen je eines der als Knochenschrauben ausgeführten Knochenfixationsmittel 17 am Femur 23 und an der Tibia 24;
- Montage je eines mit drei nicht linear angeordneten Markern 19 versehenen Markierelementes an den Knochenfixationsmitteln 17;
- Abtasten der Anatomie, insbesondere der Kondylen am Femur 23 und der Tibiagelenkfläche mit dem Pointer 20 und Abspeicherung der abgetasteten Flächen im Datenspeicher 52 des Computers 15;
- Planung der auszuführenden Resektionsschnitte am Femur 23 und an der Tibia 24 am Computer 15, wobei die Resektionsschnitte am Bildschirm 25 an den gespeicherten Flächen eingezeichnet werden und deren Lage und Orientierung im raumfesten Koordinatensystem 22 berechnet wird;
- Anbringen des externen Fixateurs an den Knochenfixationsmitteln 17 und Montage des Positionierelementes 6 mit der oder den entsprechenden Führungsschablonen 7;
- Computergeführtes Einstellen des Positionierelementes 6 mit der oder den Führungsschablonen 7. Die computergeführte Einstellung erfolgt durch Vergleichen der tatsächlichen, durch die Position erfassungsvorrichtung 26 gemessenen Position der Führungsschablone 7 mit der am Computer 15 geplanten Lage und Orientierung im raumfesten Koordinatensystem 22; und
- Ausführung der Resektionsschnitte mit dem entsprechenden chirurgischen Werkzeug.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten mit
 - A) einem stabförmigen Längsträger (2), welcher eine Längsachse (3), ein erstes Ende (30), ein zweites Ende (31) und einen Mittelteil (32) umfasst;
 - B) zwei quer zur Längsachse (3) angeordneten Querträgern (5), welche je ein hinteres Ende (34) und ein vorderes Ende (35) aufweisen und an den vorderen Enden (35) an einem respektive zwei Knochen oder an einem Tragrahmen fixierbar sind;
 - C) zwei auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbaren und lösbar fixierbaren Backen (4;14) zur Verbindung der hinteren Enden (34) der Querträger (5) mit dem Längsträger (2); und
 - D) einem auf dem Längsträger (2) bezüglich der Längsachse (3) axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten (36), wobei
 - E) jede Backe (4;14) ein lösbar blockierbares, erstes Gelenk (8) umfasst, mittels welchem der jeweilige Querträger (5) um mindestens zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen relativ zum Längsträger (2) bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
 - F) jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, zweites Gelenk (33) umfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Gelenke (8) drei rotative Freiheitsgrade aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Gelenke (33) drei rotative Freiheitsgrade aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querträger (5) entlang einer quer zur Längsachse (3) verlaufenden Teleskopachse (9;13) lösbar blockierbar teleskopierbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, drittes Gelenk (45) umfasst.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Querträger (5) die ersten, zweiten und dritten Gelenke (8;33;45) mittels eines Feststellelementes (44) lösbar blockierbar sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (36) auf dem Längsträger (2) ein- respektive ausklinkbare Positioniermittel (37) aufweist, wodurch der Schlitten (36) bei ausgeklinkten Positioniermitteln (37) von Hand frei verschiebbar ist und bei eingeklinkten Positioniermitteln (37) formschlüssig und feineinstellbar auf dem Längsträger (2) verschiebbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsträger (2) ein Aussengewinde (38) aufweist und der Schlitten (36) eine auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbare Buchse (39), als axial teilbare Gewindebüchse ausgestaltete Positioniermittel (37) und in der Buchse (39) drehbar gelagerte Bedienungshebel (40) umfasst, wobei die Gewindebüchse durch Bedienen der Bedienungshebel (40) radial so weit geöffnet wird, dass das Innengewinde der Gewindebüchse nicht mehr mit dem Aussengewinde (38) im Eingriff steht.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Positionierelement (6) umfasst, welches einen Querstab (41) mit einer Zentralachse (11), einem freien Ende (42) zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten relativ zu einem Knochen und einem festen Ende (43) aufweist, wobei der Querstab (41) mit seinem festen Ende (43) mit dem Schlitten (36) verbindbar ist und koaxial zur Zentralachse (11) teleskopierbar ist.
10. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass am freien Ende (42) des Positionierelementes (6) verschiedene Führungsschablonen (7) zur Führung von chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen anbringbar sind.
11. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass am Positionierelement (6) gleichzeitig mehrere Führungsschablonen (7) anbringbar sind.

12. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (36) Antriebsmittel (51) umfasst, wodurch der Querstab (41) um die Zentralachse (11) rotierbar ist.
13. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (36) ein Antriebselement (10) umfasst, wodurch der Querstab (41) um eine Drehachse (12), welche senkrecht auf der Längsachse (3) und senkrecht auf der Zentralachse (11) steht, rotierbar ist.
14. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Querstab (41) mittels Grob- und Feintrieben teleskopierbar ist.
15. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (51) Grob- und Feintriebe umfassen.
16. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) Grob- und Feintriebe umfasst.
17. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe stufenlos arbeiten.
18. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe gestuft arbeiten.
19. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe selbsthemmend ausgeführt sind.
20. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe arretierbar ausgeführt sind.
21. Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschablonen (7) Bohrungen (16) zur Aufnahme von Knochenschrauben umfassen.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21 , dadurch gekennzeichnet, dass sie Knochenfixationsmittel (17) umfasst, welche mit den vorderen Enden (35) verbindbar sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenfixationsmittel (17) mittels der zweiten Gelenke (33) drehbar mit je einem vorderen Ende (35) verbunden sind.
24. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie Markierelemente (18) umfasst, welche an der Führungsschablone (7) anbringbar sind.
25. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sie Markierelemente (18) umfasst, welche an den Knochenfixationsmitteln (17) anbringbar sind.
26. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Markierelement (18) mindestens drei nicht linear angeordnete, elektromagnetisch oder akustisch wirksame Marker (19) umfasst, deren Position bezüglich eines raumfesten Koordinatensystems (22) durch eine elektronische Positionserfassungsvorrichtung (19) erfassbar ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 29. Juni 2001 (29.06.01) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-26 durch neue Ansprüche 1-25 ersetzt
4 Seiten)]

1. Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten mit
 - A) einem stabförmigen Längsträger (2), welcher eine Längsachse (3), ein erstes Ende (30), ein zweites Ende (31) und einen Mittelteil (32) umfasst;
 - B) zwei quer zur Längsachse (3) angeordneten Querträgern (5), welche je ein hinteres Ende (34) und ein vorderes Ende (35) aufweisen und an den vorderen Enden (35) an einem respektive zwei Knochen oder an einem Tragrahmen fixierbar sind;
 - C) zwei auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbaren und lösbar fixierbaren Backen (4;14) zur Verbindung der hinteren Enden (34) der Querträger (5) mit dem Längsträger (2); und
 - D) einem auf dem Längsträger (2) bezüglich der Längsachse (3) axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten (36), wobei
 - E) jede Backe (4;14) ein lösbar blockierbares, erstes Gelenk (8) umfasst, mittels welchem der jeweilige Querträger (5) um mindestens zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen relativ zum Längsträger (2) bewegbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - F) jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, zweites Gelenk (33) umfasst; und
 - G) der Schlitten (36) auf dem Längsträger (2) ein- respektive ausklinkbare Positioniermittel (37) aufweist, wodurch der Schlitten (36) bei ausgeklinkten Positioniermitteln (37) von Hand frei verschiebbar ist und bei eingeklinkten Positioniermitteln (37) formschlüssig und feineinstellbar auf dem Längsträger (2) verschiebbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Gelenke (8) drei rotative Freiheitsgrade aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Gelenke (33) drei rotative Freiheitsgrade aufweisen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querträger (5) entlang einer quer zur Längsachse (3) verlaufenden Teleskopachse (9;13) lösbar blockierbar teleskopierbar ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, drittes Gelenk (45) umfasst.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Querträger (5) die ersten, zweiten und dritten Gelenke (8;33;45) mittels eines Feststellelementes (44) lösbar blockierbar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsträger (2) ein Aussengewinde (38) aufweist und der Schlitten (36) eine auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbare Buchse (39), als axial teilbare Gewindebüchse ausgestaltete Positioniermittel (37) und in der Buchse (39) drehbar gelagerte Bedienungshebel (40) umfasst, wobei die Gewindebüchse durch Bedienen der Bedienungshebel (40) radial so weit geöffnet wird, dass das Innengewinde der Gewindebüchse nicht mehr mit dem Aussengewinde (38) im Eingriff steht.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Positionierelement (6) umfasst, welches einen Querstab (41) mit einer Zentralachse (11), einem freien Ende (42) zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten relativ zu einem Knochen und einem festen Ende (43) aufweist, wobei der Querstab (41) mit seinem festen Ende (43) mit dem Schlitten (36) verbindbar ist und koaxial zur Zentralachse (11) teleskopierbar ist.
9. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass am freien Ende (42) des Positionierelementes (6) verschiedene Führungsschablonen (7) zur Führung von chirurgischen Instrumenten oder Werkzeugen anbringbar sind.
10. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass am Positionierelement (6) gleichzeitig mehrere Führungsschablonen (7) anbringbar sind.
11. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (36) Antriebsmittel (51) umfasst, wodurch der Querstab (41) um die Zentralachse (11) rotierbar ist.

12. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten (36) ein Antriebselement (10) umfasst, wodurch der Querstab (41) um eine Drehachse (12), welche senkrecht auf der Längsachse (3) und senkrecht auf der Zentralachse (11) steht, rotierbar ist.
13. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Querstab (41) mittels Grob- und Feintrieben teleskopierbar ist.
14. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebsmittel (51) Grob- und Feintriebe umfassen.
15. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebselement (10) Grob- und Feintriebe umfasst.
16. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe stufenlos arbeiten.
17. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe gestuft arbeiten.
18. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe selbsthemmend ausgeführt sind.
19. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Grob- und Feintriebe arretierbar ausgeführt sind.
20. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsschablonen (7) Bohrungen (16) zur Aufnahme von Knochenschrauben umfassen.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20 ; dadurch gekennzeichnet, dass sie Knochenfixationsmittel (17) umfasst, welche mit den vorderen Enden (35) verbindbar sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenfixationsmittel (17) mittels der zweiten Gelenke (33) drehbar mit je einem vorderen Ende (35) verbunden sind.
23. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass sie Markierelemente (18) umfasst, welche an der Führungsschablone (7) anbringbar sind.
24. Positionierzvorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass sie Markierelemente (18) umfasst, welche an den Knochenfixationsmitteln (17) anbringbar sind.
25. Positionierzvorrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Markierelement (18) mindestens drei nicht linear angeordnete, elektromagnetisch oder akustisch wirksame Marker (19) umfasst, deren Position bezüglich eines raumfesten Koordinatensystems (22) durch eine elektronische Positionserfassungsvorrichtung (19) erfassbar ist.

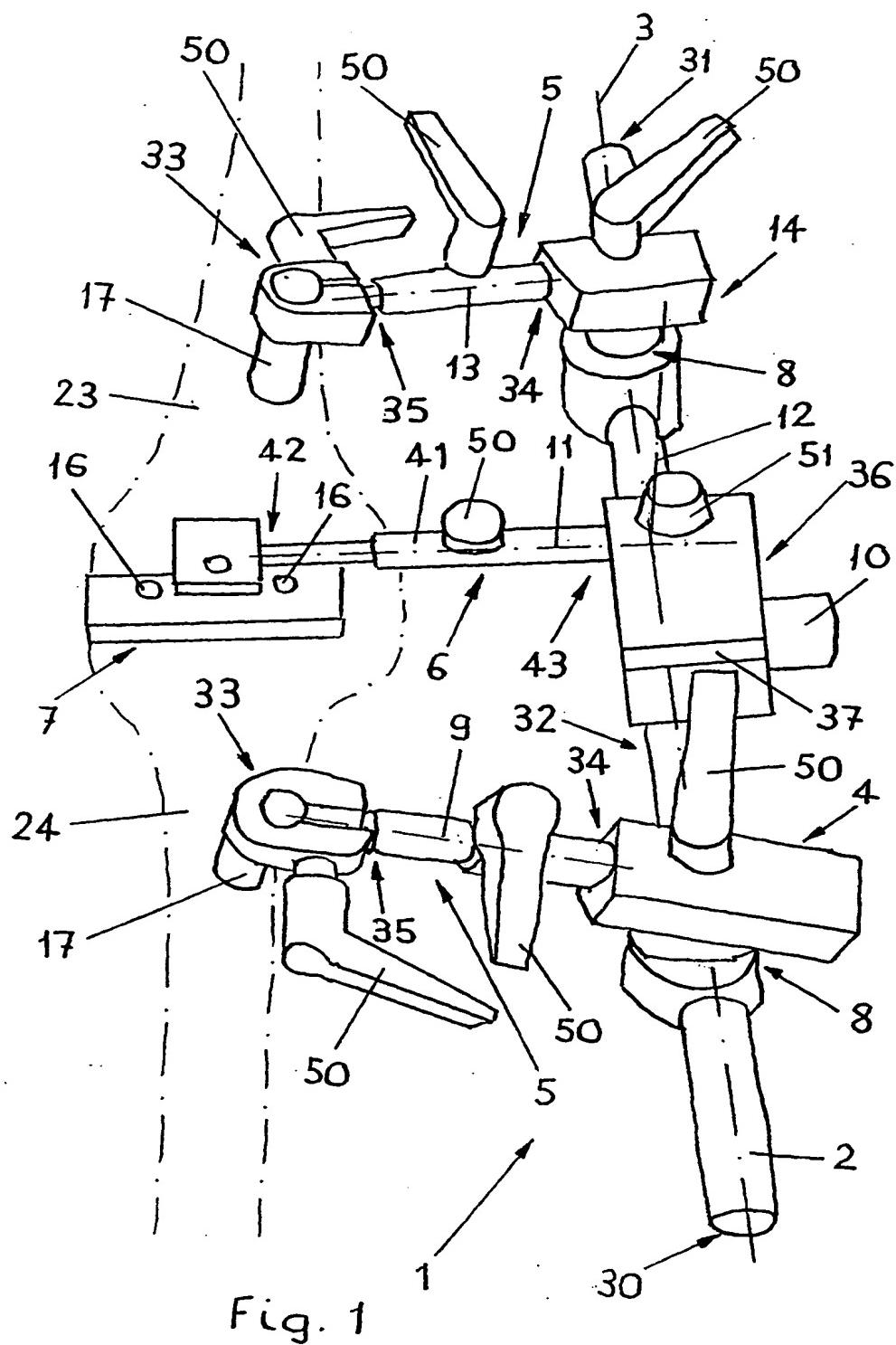


Fig. 1

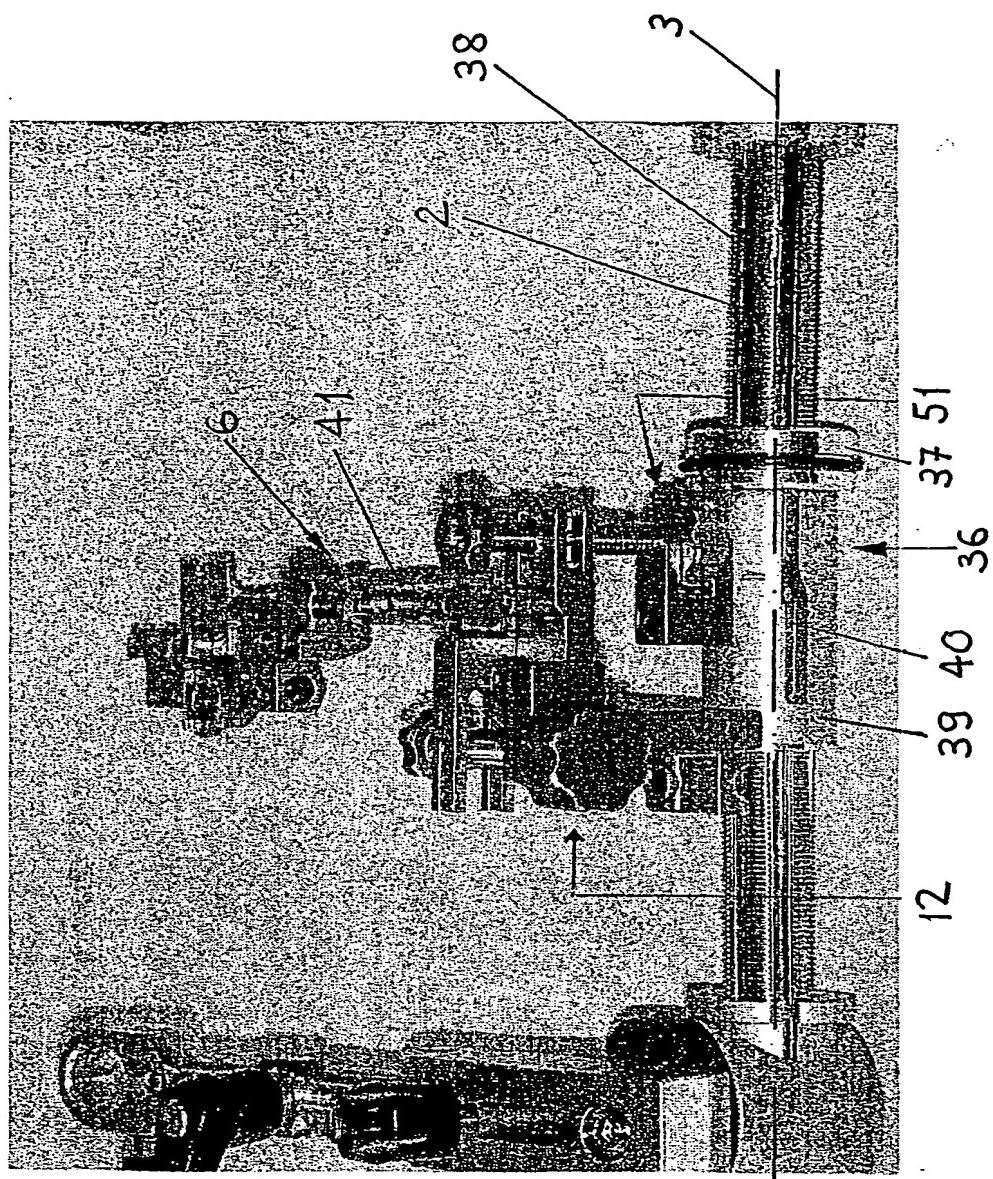


Fig. 2

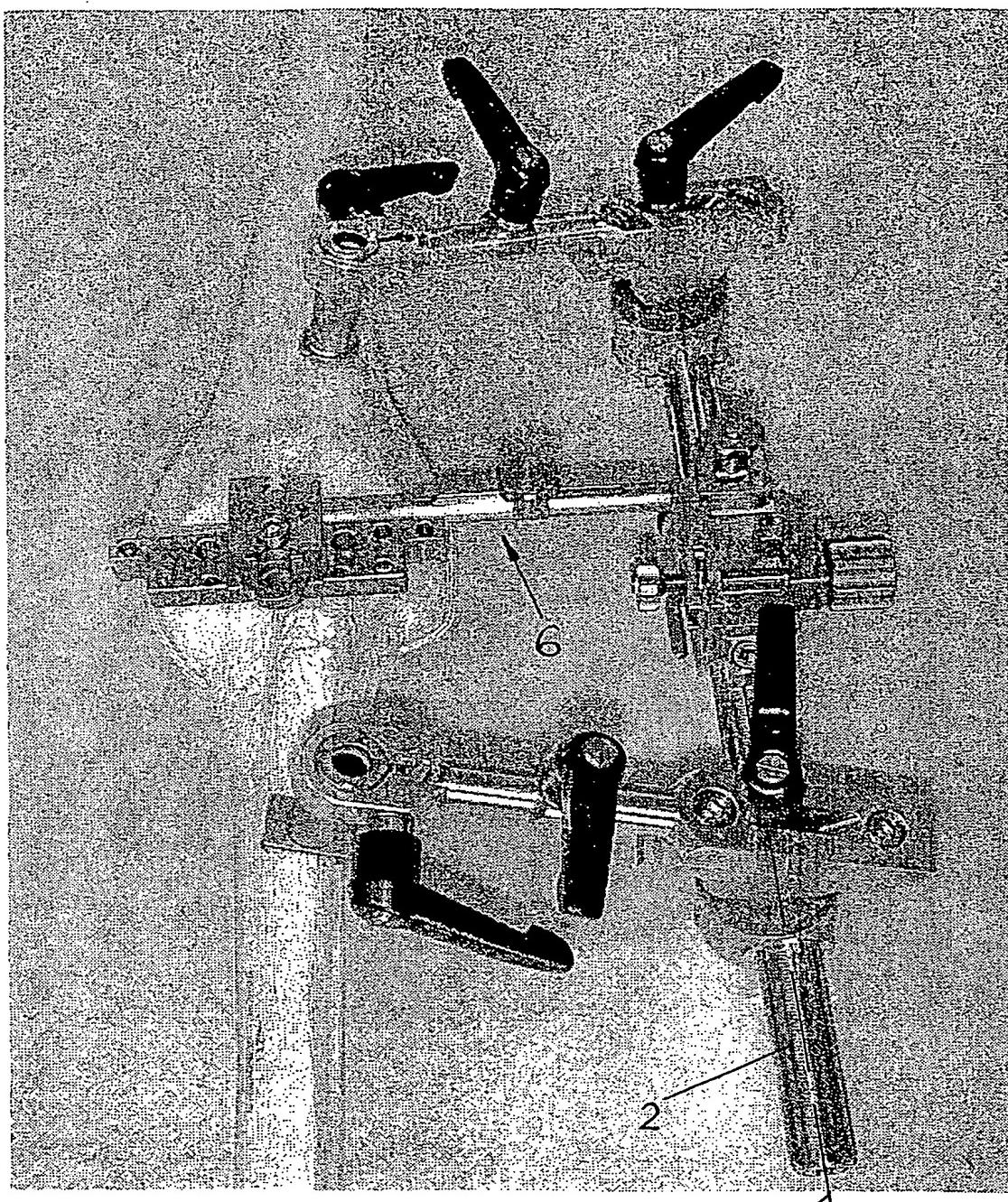


Fig. 3

3

2

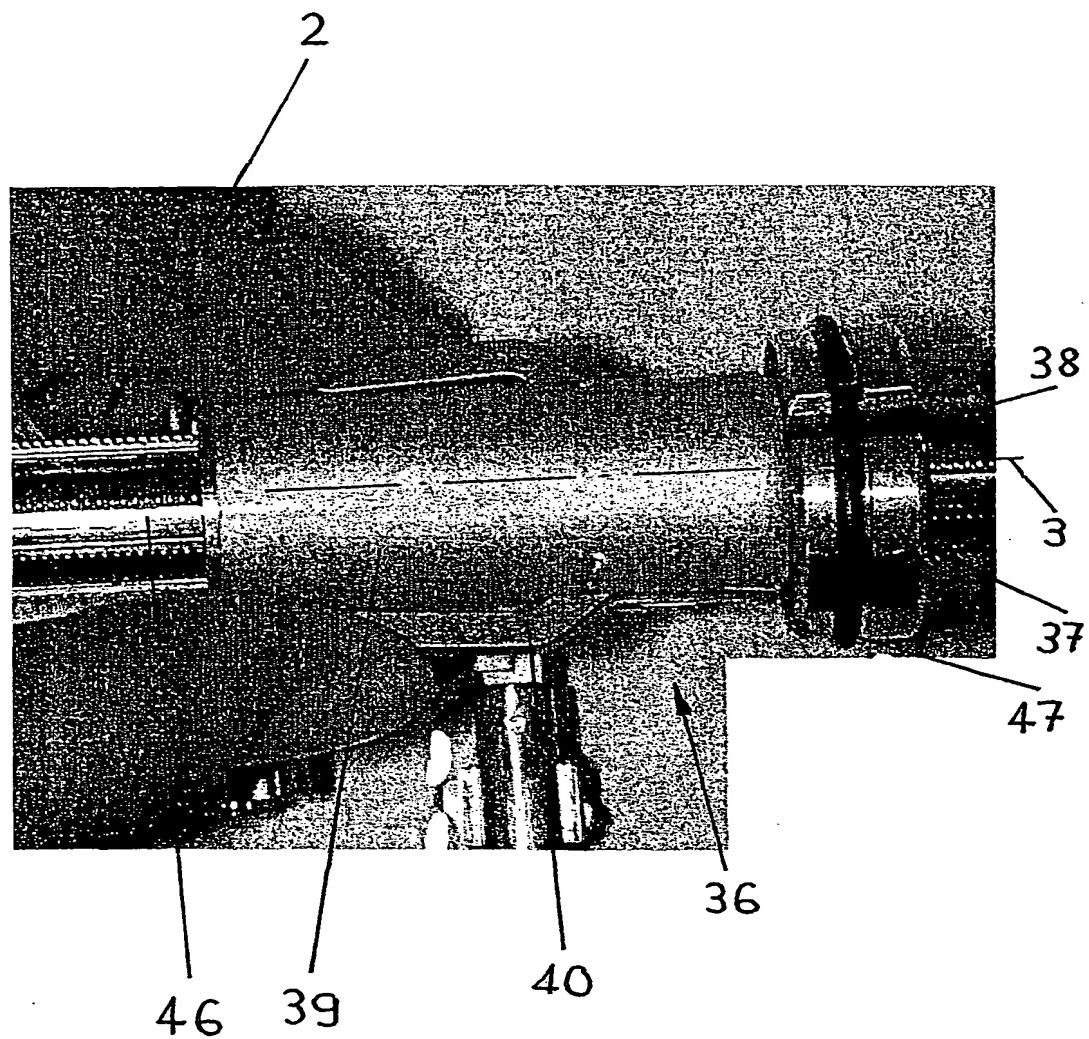


Fig. 4

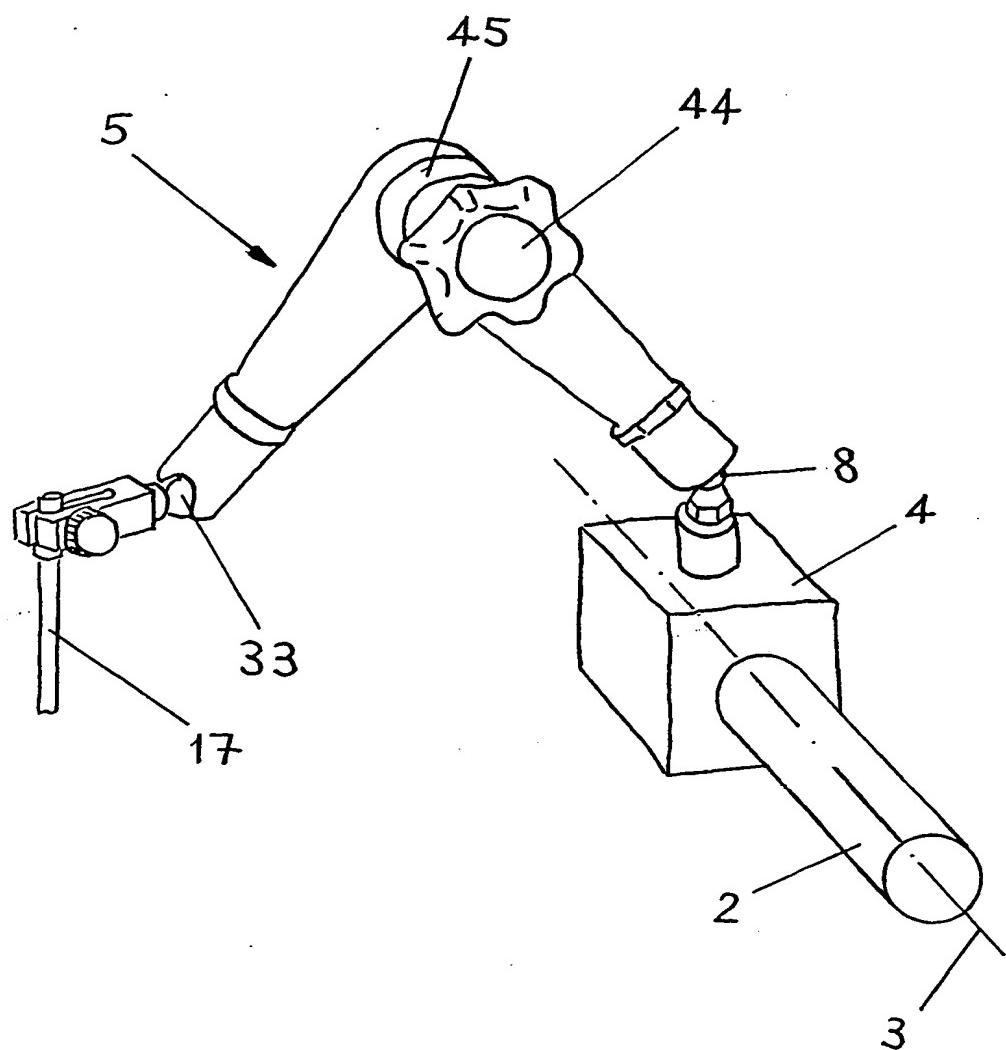


Fig. 5

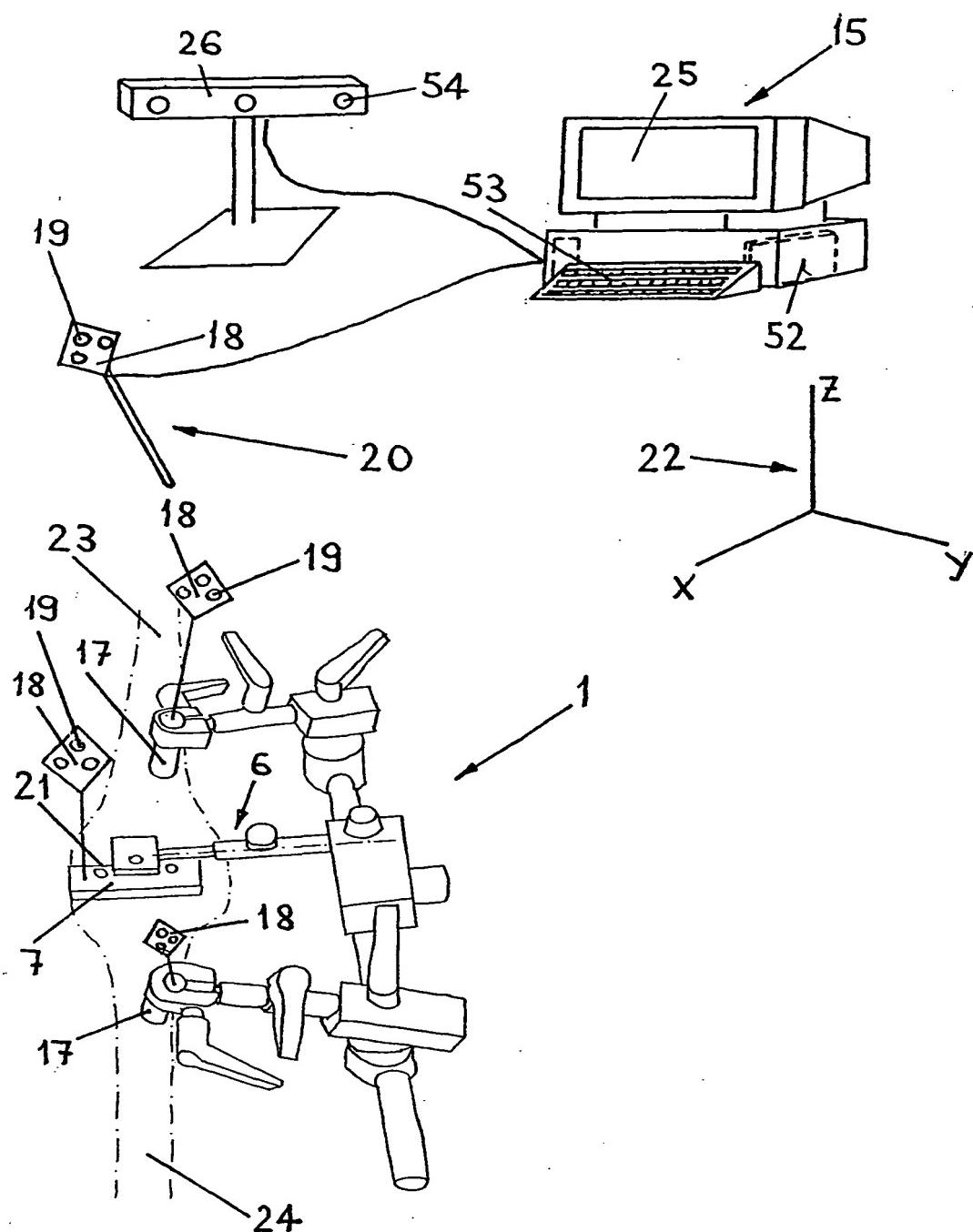


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No
PCT/CH 00/00307A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61B17/15 A61B19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | EP 0 604 697 A (MITKOVIC MILORAD DR) 6 July 1994 (1994-07-06) | 1,22 |
| Y | the whole document --- | 2-21, 23-26 |
| Y | US 5 454 810 A (IDE BRUCE H ET AL) 3 October 1995 (1995-10-03) | 4,7-21 |
| A | the whole document --- | 1 |
| Y | US 5 383 454 A (BUCHOLZ RICHARD D) 24 January 1995 (1995-01-24) | 24-26 |
| A | cited in the application abstract; figure 3B --- | 1 |
| Y | CH 608 874 A (MEIER KARL TEKUSA) 31 January 1979 (1979-01-31) | 5,6 |
| A | cited in the application the whole document --- | 1 |
| -/- | | |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 5 April 2001 | Date of mailing of the international search report 12/04/2001 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Hansen, S |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| | |
|-----------------|----------------|
| Interr | Application No |
| PCT/CH 00/00307 | |

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| Y | WO 99 59490 A (INAUEN BEAT ;FLUEHLER ERWIN (CH); SYNTHESES AG (CH); MARTINELLI ORLA) 25 November 1999 (1999-11-25) cited in the application abstract; figure 1 ----- | 2,3,23 |
| A | US 4 938 762 A (WEHRLI ULRICH) 3 July 1990 (1990-07-03) the whole document ----- | 1 |
| A | US 5 891 144 A (WOREK DENIS ET AL) 6 April 1999 (1999-04-06) abstract; figures 2,3 ----- | 1-26 |
| A | US 5 961 527 A (BARZELL WINSTON E ET AL) 5 October 1999 (1999-10-05) abstract; figures 1,5 ----- | 1-26 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr. Application No.

PCT/CH 00/00307

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|---|--|------------------|
| EP 0604697 | A 06-07-1994 | NONE | | |
| US 5454810 | A 03-10-1995 | AU 648542 B AU 7219391 A WO 9111149 A CA 2050596 A DE 69111931 D DE 69111931 T EP 0466882 A | 28-04-1994 21-08-1991 08-08-1991 06-08-1991 14-09-1995 11-04-1996 22-01-1992 | |
| US 5383454 | A 24-01-1995 | US 6076008 A US 5622170 A US 5891034 A US 5987349 A AT 196234 T AU 8876391 A CA 2094251 A,C DE 9117261 U DE 69132412 D DE 69132412 T EP 0553246 A EP 0931516 A SE 9301262 A WO 9206645 A US 5851183 A | 13-06-2000 22-04-1997 06-04-1999 16-11-1999 15-09-2000 20-05-1992 20-04-1992 06-08-1998 19-10-2000 01-03-2001 04-08-1993 28-07-1999 18-06-1993 30-04-1992 22-12-1998 | |
| CH 608874 | A 31-01-1979 | NONE | | |
| WO 9959490 | A 25-11-1999 | AU 7203198 A BR 9815854 A EP 1079751 A | 06-12-1999 02-01-2001 07-03-2001 | |
| US 4938762 | A 03-07-1990 | DE 3877174 A EP 0322363 A | 11-02-1993 28-06-1989 | |
| US 5891144 | A 06-04-1999 | AU 2016697 A CA 2204449 A EP 0806185 A JP 3085919 B JP 10057397 A AU 718087 B | 13-11-1997 10-11-1997 12-11-1997 11-09-2000 03-03-1998 06-04-2000 | |
| US 5961527 | A 05-10-1999 | AU 6247498 A WO 9831273 A | 07-08-1998 23-07-1998 | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

| | |
|-----------------|----------------|
| Intern | : Aktenzeichen |
| PCT/CH 00/00307 | |

| | | |
|---|--|--|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A61B17/15 A61B19/00 | | |
|---|--|--|

| |
|---|
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK |
|---|

| |
|---------------------------------|
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE |
|---------------------------------|

| |
|--|
| Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole) IPK 7 A61B |
|--|

| |
|--|
| Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen |
|--|

| |
|---|
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) |
|---|

| |
|--------------|
| EPO-Internal |
|--------------|

| |
|--|
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |
|--|

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | EP 0 604 697 A (MITKOVIC MILORAD DR) 6. Juli 1994 (1994-07-06) | 1, 22 |
| Y | das ganze Dokument | 2-21, 23-26 |
| Y | US 5 454 810 A (IDE BRUCE H ET AL) 3. Oktober 1995 (1995-10-03) | 4, 7-21 |
| A | das ganze Dokument | 1 |
| Y | US 5 383 454 A (BUCHOLZ RICHARD D) 24. Januar 1995 (1995-01-24) | 24-26 |
| A | in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3B | 1 |
| Y | CH 608 874 A (MEIER KARL TEKUSA) 31. Januar 1979 (1979-01-31) | 5, 6 |
| A | in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument | 1 |
| | | -/- |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgelöscht)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kolidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| | |
|---|---|
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 5. April 2001 | 12/04/2001 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Bevollmächtigter Bediensteter Hansen, S |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

| | |
|-----------------|-----------------|
| Internat | es Aktenzeichen |
| PCT/CH 00/00307 | |

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | WO 99 59490 A (INAUEN BEAT ;FLUEHLER ERWIN (CH); SYNTHEZ AG (CH); MARTINELLI ORLA) 25. November 1999 (1999-11-25) in der Anmeldung erwähnt | 2,3,23 |
| A | Zusammenfassung; Abbildung 1 --- | 1 |
| A | US 4 938 762 A (WEHRLI ULRICH) 3. Juli 1990 (1990-07-03) das ganze Dokument | 1-26 |
| A | US 5 891 144 A (WOREK DENIS ET AL) 6. April 1999 (1999-04-06) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 | 1-26 |
| A | US 5 961 527 A (BARZELL WINSTON E ET AL) 5. Oktober 1999 (1999-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,5 | 1-26 |
| | ----- | |

INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: Aktenzeichen

PCT/LH 00/00307

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|--|--|
| EP 0604697 | A | 06-07-1994 | KEINE | |
| US 5454810 | A | 03-10-1995 | AU 648542 B AU 7219391 A WO 9111149 A CA 2050596 A DE 69111931 D DE 69111931 T EP 0466882 A | 28-04-1994 21-08-1991 08-08-1991 06-08-1991 14-09-1995 11-04-1996 22-01-1992 |
| US 5383454 | A | 24-01-1995 | US 6076008 A US 5622170 A US 5891034 A US 5987349 A AT 196234 T AU 8876391 A CA 2094251 A, C DE 9117261 U DE 69132412 D DE 69132412 T EP 0553246 A EP 0931516 A SE 9301262 A WO 9206645 A US 5851183 A | 13-06-2000 22-04-1997 06-04-1999 16-11-1999 15-09-2000 20-05-1992 20-04-1992 06-08-1998 19-10-2000 01-03-2001 04-08-1993 28-07-1999 18-06-1993 30-04-1992 22-12-1998 |
| CH 608874 | A | 31-01-1979 | KEINE | |
| WO 9959490 | A | 25-11-1999 | AU 7203198 A BR 9815854 A EP 1079751 A | 06-12-1999 02-01-2001 07-03-2001 |
| US 4938762 | A | 03-07-1990 | DE 3877174 A EP 0322363 A | 11-02-1993 28-06-1989 |
| US 5891144 | A | 06-04-1999 | AU 2016697 A CA 2204449 A EP 0806185 A JP 3085919 B JP 10057397 A AU 718087 B | 13-11-1997 10-11-1997 12-11-1997 11-09-2000 03-03-1998 06-04-2000 |
| US 5961527 | A | 05-10-1999 | AU 6247498 A WO 9831273 A | 07-08-1998 23-07-1998 |

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

BERICHTIGTE FASSUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Dezember 2001 (06.12.2001)

PCT

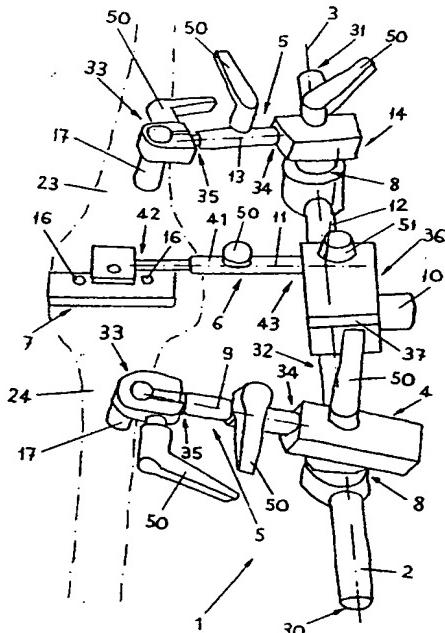
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/91647 A1

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ² : | A61B 17/15. | (72) Erfinder; und |
| 19/00 | | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZIRNGIBL, Nicolas [CH/CH]; Fürstenrainstrasse 14, CH-4104 Oberwil (CH). |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/CH00/00307 | MATHIYS, Stefan [CH/CH]; Gundeldingerstrasse 494, CH-4053 Basel (CH). HERZOG, Roland [CH/CH]; Burgmattweg 25, CH-4437 Waldenburg (CH). UHRI, Patrick [CH/CH]; Heidenlochstrasse 74, CH-4410 Liestal (CH). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | 31. Mai 2000 (31.05.2000) | |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH). |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): STRATEC MEDICAL AG [CH/CH]; Eimattstrasse 3, CH-4436 Oberdorf / BL (CH). | | (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, US. |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR POSITIONING A SURGICAL INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR POSITIONIERUNG EINES CHIRURGISCHEN INSTRUMENTES



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for positioning and/or guiding surgical instruments. Said device comprises: A) a rod-shaped longitudinal support (2) with a longitudinal axis (3); B) two transversal supports (5), which are transversal to the longitudinal axis (3), which each have a rear end (34) and a front end (35), and which, on the front ends (35), can be fixed to one of two respective bones or to a supporting frame; C) two blocks (4; 14), which are detachably fixed to the longitudinal support (2), which can be displaced thereon parallel to the longitudinal axis (3), and which are provided for joining the rear ends (34) of the transversal supports (5) to the longitudinal support (2); and D) a slide (36), which can be axially displaced and stopped on the longitudinal support (2) with regard to the longitudinal axis (3), whereby: D) each block (4; 14) comprises a detachably lockable first joint (8), by means of which the respective transversal support (5) can be displaced relative to the longitudinal support (2) around at least two axes that are perpendicular to one another; and E) each transversal support (5) comprises a detachably lockable second joint (33).

(57) **Zusammenfassung:** Vorrichtung zur Positionierung und/oder Führung von chirurgischen Instrumenten mit A) einem eine Längsachse (3) aufweisenden, stabförmigen Längsträger (2); B) zwei quer zur Längsachse (3) angeordneten Querträgern (5), welche je ein hinteres Ende (34) und ein vorderes Ende (35) aufweisen und an den vorderen Enden (35) an einem respektive zwei Knochen oder an einem Tragrahmen fixierbar sind; C) zwei auf dem Längsträger (2) parallel zur Längsachse (3) verschiebbaren und lösbar fixierbaren Backen (4; 14) zur Verbindung der hinteren Enden (34) der Querträger (5) mit dem Längsträger (2); und D) einem auf dem Längsträger (2) bezüglich der Längsachse (3) axial verschiebbaren und arretierbaren Schlitten (36), wobei E) jede Backe (4; 14) ein lösbar blockierbares, erstes Gelenk (8) umfasst, mittels welchem der jeweilige Querträger (5) um mindestens zwei senkrecht aufeinander stehende Achsen relativ zum Längsträger (2) bewegbar ist, und F) jeder Querträger (5) ein lösbar blockierbares, zweites Gelenk (33) umfasst.

WO 01/91647 A1



(84) Bestimmungstaaten (*regions*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht:

*mit internationalem Recherchenbericht
mit geänderten Ansprüchen*

(48) Datum der Veröffentlichung dieser berichtigten
Fassung:

21. Februar 2002

(15) Informationen zur Berichtigung:

siehe PCT Gazette Nr. 08/2002 vom 21. Februar 2002,
Section II

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.*